

# PEMODELAN PENYERAPAN TENAGA KERJA PADA SEKTOR UNGGULAN MENGUNAKAN *SEEMINGLY UNRELATED REGRESSION* DENGAN PROSES SPATIAL SEBAGAI *EARLY WARNING* KEBIJAKAN PENDIDIKAN YANG BERORIENTASI DUNIA KERJA SEKTORAL DI PROVINSI JAWA TENGAH

Gede Suwardika<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Statistika, Universitas Terbuka  
email korespondensi: <sup>1</sup>isuwardika@ut.ac.id

## ABSTRAK

Kependudukan merupakan kajian population studies untuk kebijakan dan program pembangunan yang dilakukan. Sebagai subjek pembangunan, maka penduduk harus dibina dan dikembangkan sehingga mampu menjadi penggerak pembangunan. Isu penting dalam konteks ini adalah seberapa besar penyelenggaraan pendidikan berorientasi dunia kerja relevan dengan kebutuhan masyarakat, terutama kebutuhan tenaga kerja, dunia usaha maupun industri. Penelitian ini menggunakan pendekatan demometrik dengan daerah penelitian adalah Provinsi Jawa Tengah. Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Seemingly Unrelated Regression* dengan proses spatial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk pemetaan penyerapan tenaga kerja sektoral di Provinsi Jawa Tengah, mengkaji lebih lanjut tentang model penyerapan tenaga kerja sektoral dengan pendekatan *seemingly unrelated regression* dan mengkaji lebih lanjut keterkaitan penyerapan tenaga kerja sektoral di Provinsi Jawa Tengah dengan proses spatial.

**Kata kunci :** PDRB industri, *seemingly unrelated regression*, moran

## PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Indonesia saat ini semakin bertambah cepat terutama di kota-kota besar terutama di pulau jawa. Pada tahun 2012, Provinsi Jawa Tengah memiliki jumlah penduduk yang besar yakni sebesar 32.643.612 yang terdiri dari 16.273.976 laki-laki dan 16.369.636 perempuan. Hal ini menempatkan Jawa Tengah sebagai provinsi ketiga di Indonesia dengan jumlah penduduk terbanyak setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Jumlah penduduk perempuan lebih besar dibandingkan jumlah penduduk laki-laki. Ini ditunjukkan oleh rasio jenis kelamin (rasio jumlah penduduk laki-laki terhadap jumlah penduduk perempuan) sebesar 98,34 persen.

Berdasarkan data BPS dalam Jawa Tengah dalam Angka 2013 menyaranakan pertumbuhan ekonomi Jawa Tengah tahun 2012 yang ditunjukkan oleh laju pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan 2000, lebih tinggi dari tahun sebelumnya, yaitu 6,34 persen (2011 = 6,03 persen). Hal tersebut cukup beralasan mengingat kondisi perekonomian relatif terus membaik sejak terjadinya krisis global tahun 2008. Sektor industri, PHR (perdagangan, hotel dan restoran) dan pertanian, masing-masing merupakan sektor unggulan di Provinsi Jawa Tengah. Pertumbuhan riil sektoral tahun 2012 mengalami fluktuasi dari tahun sebelumnya, pertumbuhan tertinggi dicapai oleh sektor keuangan, persewaan dan jasa perusahaan sebesar 9,36 persen, namun peranannya terhadap PDRB hanya sekitar

3,89 persen. Sektor pertanian mengalami pertumbuhan yang paling rendah pada tahun 2012, yaitu sebesar 3,71 persen.

Berdasarkan aspek kependudukan (demografi) dan ekonomi makro di atas, tentunya diharapkan adanya bonus demografi yakni berdampak pada banyaknya angkatan kerja yang terampil dari lulusan sekolah menengah atas (SMA/SMK) sehingga distribusi penyerapan tenaga kerja sektoral lebih cepat. Struktur ekonomi di Jawa Tengah pada umumnya dapat dilihat dari komposisi produk regional menurut sektor-sektor perekonomian, banyaknya tenaga kerja yang terserap oleh suatu sektor perekonomian dapat digunakan untuk menggambarkan daya serap sektor perekonomian tersebut terhadap angkatan kerja. Dengan demikian, proporsi pekerja menurut lapangan pekerjaan merupakan salah satu ukuran untuk melihat potensi sektor perekonomian dalam menyerap tenaga kerja.

Dalam upaya memahami fenomena ekonomi tersebut telah banyak dikembangkan teori-teori ekonomi yang mencoba mendefinisikan hubungan antara berbagai variabel ekonomi dalam bentuk matematis. Hubungan kuantitatif antara variabel-variabel ekonomi yang ukuran-ukuran kuantitatifnya sangat diperlukan sebagai pedoman dalam perumusan kebijakan ekonomi. Pemodelan struktur ekonomi secara sektoral tidak dapat dilakukan secara terpisah, karena masing-masing sektor ekonomi memiliki keterkaitan satu sama lain.

Salah satu cara yang dapat mendefinisikan hubungan antara variabel-variabel ekonomi tersebut adalah dengan menggunakan analisis regresi. Dalam regresi dipelajari adanya hubungan antara satu atau lebih variabel bebas (exogenous) dengan satu variabel tak bebas (endogenous) yang membentuk suatu persamaan (model) matematis. Seemingly Unrelated Regression (SUR) merupakan pengembangan dari multivariate regression SUR yang diperkenalkan oleh Zellner [7], SUR adalah suatu model yang terdiri atas beberapa persamaan dan variabel-variabelnya tidak bersifat dua arah, akan tetapi antar persamaan-persamaan tersebut terjadi kaitan satu sama lainnya yaitu dengan adanya korelasi antara residual antar persamaan tersebut. Dalam kasus tertentu model SUR dapat terjadi korelasi serial pada beberapa error persamaan, sehingga dalam estimasi parameternya tidak dapat dilakukan dengan estimasi ordinary least square.

Dalam bidang sains regional, efek spasial merupakan hal yang lazim terjadi antara satu region (untuk wilayah) dengan region lain yaitu spatial autocorrelation. Menguji keberadaan efek region sangat penting karena

mengabaikan hal tersebut akan menyebabkan kesimpulan yang diperoleh tidak tepat. Menurut Anselin [2], *spatial autocorrelation* digunakan untuk menganalisis spatial effect, yang sebenarnya merupakan fenomena yang terjadi dalam data spasial. Analisis yang dikaitkan dengan aspek spasial memegang peranan penting terhadap pembentukan pembangunan regional.

Penelitian ini merupakan pemodelan matematis untuk masalah penyerapan tenaga kerja sektoral berdasarkan tiga sektor unggulan yang mempunyai kontribusi paling besar terhadap nilai PDRB Propinsi Jawa Tengah yaitu Sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran (PHR), Sektor Industri Pengolahan, dan Sektor Pertanian. Ketiga variabel ekonomi tersebut dipergunakan dalam penelitian ini karena ketiga sektor tersebut merupakan sektor-sektor yang terdapat dalam PDRB. Berdasarkan ketiga fenomena tersebut, ketiga model dari ketiga sektor unggulan tersebut diduga terdapat korelasi antar residual masing-masing model sehingga pendekatan model Seemingly Unrelated Regression dipergunakan dalam penelitian ini.

Penggunaan variabel demografi dan ekonomi (demometrik) dalam pemodelan telah banyak dilakukan dalam mengkaji fenomena ekonomi di Indonesia, baik makro maupun mikro. Sitanggang dan Nachrowi [5] merupakan pionir yang melakukan penelitian tentang pengaruh struktur ekonomi pada penyerapan tenaga kerja sektoral menggunakan variabel demografi dan ekonomi (demometrik) di Indonesia, mereka membuat model penyerapan tenaga kerja dengan mempertimbangkan aspek demometrik berdasarkan pengertian Ledent. mereka menyimpulkan bahwa struktur ekonomi Indonesia mengalami perubahan dari sektor pertanian ke sektor-sektor lainnya yang berdampak pada perubahan jumlah penyerapan tenaga kerja pada beberapa sektor. Sedangkan, Abe dan Tamada [1] meneliti pola tenaga kerja berdasarkan regional menggunakan weighted least square (WLS), mereka menyimpulkan perubahan gaji berdampak pada perubahan rasio tenaga kerja di Jepang.

Pendidikan berperan penting dalam tenaga kerja, Wu dkk [6] menganalisa penyerapan tenaga kerja usia 12 sampai 17 tahun menggunakan multiple logistic regression, mereka merekomendasikan adanya program yang berfokus pada penyiapan pendidikan menuju kesiapan kerja. Selanjutnya Roksa dan Velez [4] mengkaji ketidakseimbangan transisi siswa dalam partisipasi di dunia kerja menggunakan multinomial model, mereka menyimpulkan terdapat pengaruh antara latar belakang keluarga dan transisi sistem pendidikan.

## LANDASAN TEORI

### *Seemingly Unrelated Regression (SUR)*

*Seemingly Unrelated Regression* (SUR) adalah suatu model yang terdiri dari beberapa persamaan dan variabel-variabelnya tidak bersifat dua arah, akan tetapi antar persamaan-persamaan tersebut terjadi kaitan satu sama lainnya sehingga terjadi korelasi antara error-error persamaan tersebut. Zellner [7] memperkenalkan model SUR dengan menerapkan pada kasus perusahaan GE dan Westinghouse. Zellner menduga bahwa terdapat korelasi yang cukup tinggi diantara kedua perusahaan tersebut, sehingga diperlukan suatu pemodelan khusus dengan memperhatikan matrik varian kovarian.

Model SUR yang didefinisikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} y_{1t} &= \beta_{10} + \beta_{11}X_{1t,1} + \beta_{12}X_{1t,2} + \cdots + \beta_{1k_1}X_{1t,k_1} + u_{1t} \\ y_{2t} &= \beta_{20} + \beta_{21}X_{2t,1} + \beta_{22}X_{2t,2} + \cdots + \beta_{2k_2}X_{2t,k_2} + u_{2t} \\ y_{Mt} &= \beta_{M0} + \beta_{M1}X_{Mt,1} + \beta_{M2}X_{Mt,2} + \cdots + \beta_{Mk_M}X_{Mt,k_M} + u_{Mt} \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

dengan  $t = 1, 2, \dots, R$

Persamaan (1) dapat juga ditulis dengan

$$y_i = X_i\beta_i + u_i, i = 1, 2, \dots, M \dots\dots\dots(2)$$

dengan  $M$  adalah banyak persamaan,  $y_i$  dan  $u_i$  adalah vektor berukuran  $R \times 1$ ,  $X_i$  adalah matriks berukuran  $R \times (k + 1)$  dan  $\beta_i$  adalah vektor berukuran  $(k + 1) \times 1$ .

Jika dalam bentuk matriks Persamaan (1) dapat ditulis dengan persamaan berikut :

$$y = X\beta + u \dots\dots\dots(3)$$

dengan,

$$y_{(RM) \times 1} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_M \end{bmatrix}, X_{(RM) \times M(k+1)} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & X_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & X_M \end{bmatrix},$$

$$\beta_{M(k+1) \times 1} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_M \end{bmatrix}, \text{ dan } u_{(RM) \times 1} = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_M \end{bmatrix}$$

Dalam model SUR dijelaskan matrik varian-kovarian berdasarkan persamaan berikut :

$$E(uu') = \Sigma \otimes I_R = \Omega \dots\dots\dots(4)$$

dengan matriks  $\Sigma_{M \times M} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1M} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{M1} & \sigma_{M2} & \dots & \sigma_{MM} \end{bmatrix}$  dan  $I$  adalah matriks identitas berukuran  $R \times R$ .

Estimasi SUR (Cadaves dan Henningsen, 2012) adalah sebagai berikut :

$$\hat{\beta} = (X^T \Omega^{-1} X)^{-1} X^T \Omega^{-1} y \dots \dots \dots (5)$$

matrik varian-kovarian diperoleh dengan cara mengestimasi parameter dengan menggunakan metode OLS, kemudian mendapatkan error dari masing-masing persamaan.  $s_{ij}$  adalah estimator konsisten dari  $\sigma_{ij}$ , berdasarkan error yang diperoleh dari estimasi OLS maka:

$$s_{ij} = \frac{1}{R-k} u_i^T u_j \dots \dots \dots (6)$$

dengan  $k = \max(k_i, k_j)$

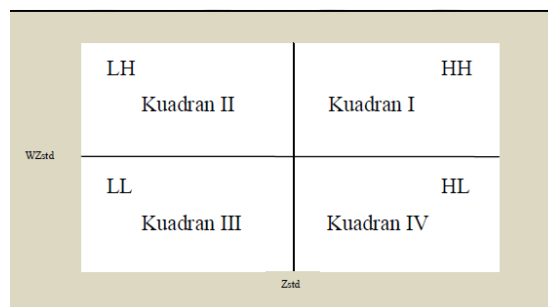
Sehingga diperoleh

$$\hat{\Sigma}_{M \times M} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1M} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{M1} & s_{M2} & \dots & s_{MM} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (7)$$

dan  $\hat{\Omega} = \hat{\Sigma} \otimes I$

### ***Spatial Autocorrelation***

Menurut Lembo dalam Kartika [3] *spatial autocorrelation* merupakan hubungan antara variabel dengan dirinya sendiri berdasarkan ruang atau suatu ukuran kemiripan dari objek di dalam suatu ruang (jarak, waktu dan wilayah). *spatial autocorrelation* menunjukkan bahwa pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang memiliki karakteristik yang sama. Pengukuran *spatial autocorrelation* bisa menggunakan Moran's I.



Gambar 1. Moran scatterplot

Gambar 1 merupakan moran scatterplot yang memiliki empat kuadran, kuadran I (terletak di kanan atas) disebut High-High (HH), menunjukkan daerah yang mempunyai nilai pengamatan tinggi dikelilingi oleh daerah yang mempunyai nilai pengamatan tinggi. Kuadran II (terletak di kiri atas) disebut Low-High (LH), menunjukkan daerah dengan pengamatan rendah tapi dikelilingi daerah dengan nilai pengamatan tinggi. Kuadran III (terletak di kiri bawah) disebut Low-Low (LL), menunjukkan daerah dengan nilai pengamatan rendah dan dikelilingi daerah yang juga mempunyai nilai pengamatan rendah. Kuadran IV (terletak di kanan bawah) disebut High-Low (HL), menunjukkan daerah dengan nilai pengamatan tinggi yang dikelilingi oleh daerah dengan nilai pengamatan rendah [5]

### **Penyerapan Tenaga Kerja**

Tenaga kerja umumnya tersedia di pasar kerja dan biasanya siap untuk digunakan dalam suatu proses produksi barang dan jasa. Perusahaan atau penerima tenaga kerja meminta tenaga kerja dari pasar tenaga kerja. Apabila tenaga kerja bekerja, mendapatkan imbalan jasa berupa gaji/upah. Tenaga kerja yang terampil merupakan potensi sumber daya manusia yang sangat dibutuhkan perusahaan dalam mencapai tujuannya. Jumlah penduduk dan angkatan kerja yang besar, di satu sisi merupakan potensi sumber daya manusia yang dapat diandalkan, di sisi lain merupakan masalah besar yang berdampak pada berbagai sektor [5].

Tenaga kerja yang terampil merupakan potensi sumber daya manusia bagi Provinsi Jawa Tengah yang sangat dibutuhkan dalam proses pembangunan menyongsong era globalisasi, Badan Pusat Statistik (BPS) merujuk pada konsep ketenagakerjaan yang direkomendasikan oleh International Labour Organization (ILO). Penduduk usia kerja didefinisikan sebagai penduduk yang berumur 15 tahun ke atas, dan dibedakan sebagai Angkatan Kerja dan bukan Angkatan Kerja.

BPS mendefinisikan penawaran tenaga kerja dipengaruhi oleh perubahan jumlah penduduk (populasi) dalam angkatan kerja. Sehingga penawaran tenaga kerja akan semakin tinggi bersamaan dengan semakin tinggi jumlah penduduk dalam angkatan kerja. Sitanggang dan Nachrowi (2004) membuat model penyerapan tenaga kerja dengan mempertimbangkan aspek demometrik berdasarkan pengertian Ledent. Penelitian dilakukan dengan prosedur time series dan cross section untuk wilayah provinsi di Indonesia pada sembilan sektor PDRB. Tenaga kerja pada sembilan sektor ini dijadikan variabel dependen dan diduga dengan menggunakan 22 variabel penjelas yang meliputi populasi, migrasi, jumlah tenaga kerja pada masing-masing sektor dan upah kerja masing-masing sektor.

## METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk periode 2011-2013. Pada penelitian ini yang dijadikan unit observasi adalah kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah. Data yang digunakan adalah jumlah penyerapan tenaga kerja sektor unggulan. Selain data ketenagakerjaan, data faktor-faktor pendukung ketenagakerjaan sektoral unggulan juga digunakan sebagai variabel penelitian.

### Variabel Penelitian

Variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua bagian, yakni variabel *endogenous* dan variabel *exogenous*.

#### A. Variabel Endogenous

Pada penelitian ini digunakan satu variabel *endogenous*, yakni jumlah tenaga kerja sektor industri, pertanian, perdagangan hotel dan restoran.

#### B. Variabel Exogenous

##### a). Jumlah angkatan kerja

Jumlah penduduk berusia lebih dari 15 tahun yang tergolong usia bekerja

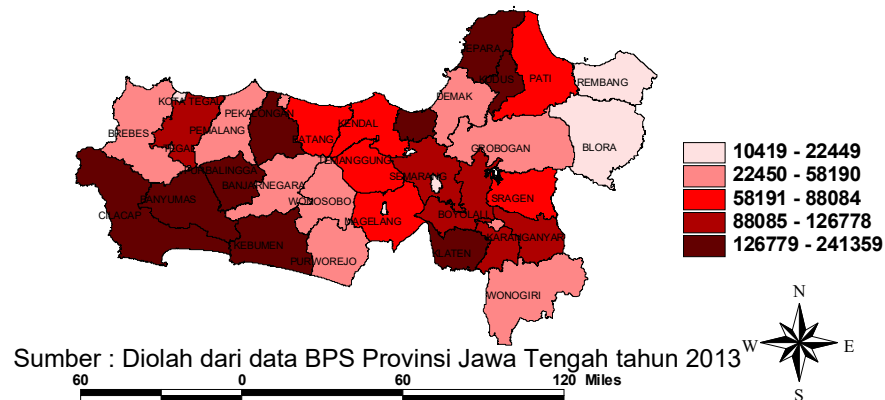
##### d). Upah

Upah minimum untuk masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah

## HASIL PENELITIAN

### Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Industri

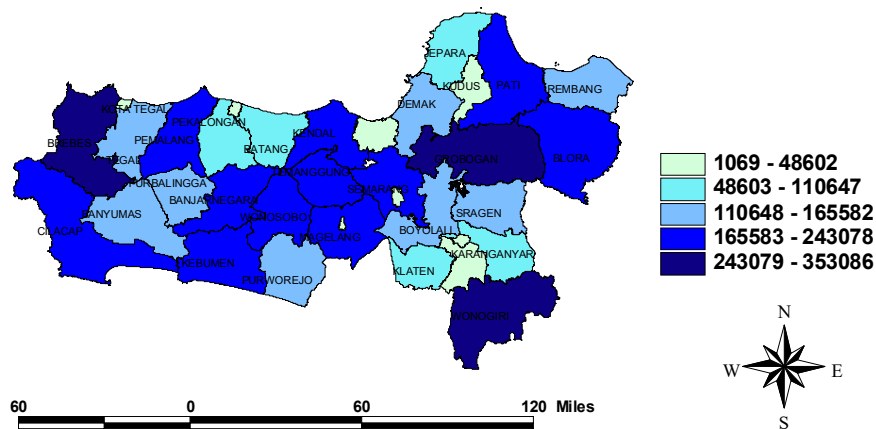
Gambar 1 merupakan visualisasi dari tenaga kerja sektor industri di Provinsi Jawa Tengah. Pada sektor ini nampak beberapa wilayah berkelompok dengan kategori tinggi seperti Cilacap, Banyumas, Purbalingga, dan Kebumen. Wilayah lain yang memiliki penyerapan tenaga kerja tinggi yaitu Pekalongan, Kota Semarang, Jepara, Kudus dan Klaten. Sedangkan kelompok yang memiliki penyerapan tenaga kerja yang sedang meliputi Batang, Kendal, Temanggung dan Magelang.



Gambar 1. Penyerapan tenaga sektor industri berdasarkan kabupaten dan kota tahun 2013

### Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Pertanian

Gambar 2 merupakan visualisasi dari tenaga kerja sektor pertanian di Provinsi Jawa Tengah. Pada sektor ini nampak beberapa wilayah berkelompok seperti Kendal, Banyumas, Purbalingga, dan Kebumen. Wilayah lain yang memiliki penyerapan tenaga kerja tinggi yaitu Pekalongan, Kota Semarang, Jepara, Kudus dan Klaten. Sedangkan kelompok yang memiliki penyerapan tenaga kerja yang sedang meliputi Batang, Kendal, Temanggung dan Magelang.



Gambar 2. Penyerapan tenaga sektor pertanian berdasarkan kabupaten dan kota tahun 2013

### Penyerapan Tenaga Kerja Sektor Perdagangan, Hotel Dan Restoran (PHR)

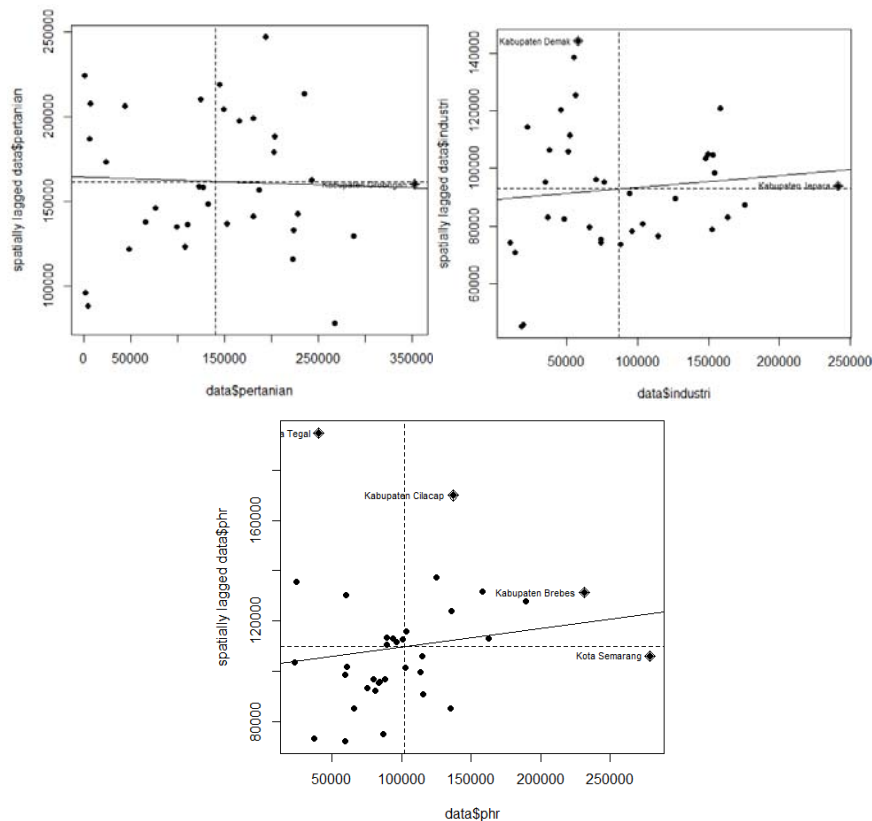
Gambar 3 merupakan visualisasi dari tenaga kerja sektor PHR di Provinsi Jawa Tengah. Pada sektor ini nampak beberapa wilayah berkelompok seperti Brebes dan Banyumas. Wilayah lain yang memiliki penyerapan tenaga kerja tinggi yaitu Kota Semarang. Sedangkan kelompok yang memiliki penyerapan tenaga kerja yang rendah meliputi Kota Tegal, Kota Pekalongan dan Kota Magelang.





tenaga kerja PHR meningkat seiring meningkatnya PDRB PHR, serta penyerapan tenaga kerja PHR meningkat seiring meningkatnya angkatan kerja.

Penelitian ini menghitung global dan lokal Moran's I digunakan untuk mengetahui keterkaitan penyerapan tenaga kerja sektoral antara kabupaten dan kota di Provinsi Provinsi Jawa Tengah. Selanjutnya, karakteristik *local spatial* dari penyerapan tenaga kerja sektoral terbagi kedalam empat kuadran kluster. Gambar 3 menampilkan penyerapan tenaga kerja pertanian, industri dan PHR. Kabupaten Grobogan berada di kuadran IV dimana dengan penyerapan tenaga kerja pertanian tinggi yang dikelilingi daerah penyerapan tenaga kerja pertanian rendah.



Gambar 3. *Scatter indeks local Moran's I* penyerapan tenaga kerja sektoral Provinsi Jawa Tengah

Selanjutnya, untuk penyerapan tenaga kerja industri Kabupaten Jepara berada pada kuadran I dimana dikelilingi dengan daerah yang memiliki penyerapan tenaga kerja yang tinggi, sedangkan Kabupaten Demak berada pada kuadran II dimana daerah yang memiliki penyerapan rendah namun dikelilingi oleh daerah yang tinggi. Adapun penyerapan tenaga kerja PHR, Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap masing-masing berada pada kuadran I dimana dikelilingi dengan daerah yang memiliki penyerapan tenaga kerja yang tinggi, Kabupaten Tegal berada pada kuadran II dimana

daerah yang memiliki penyerapan rendah namun dikelilingi oleh daerah yang tinggi, dan Kota Semarang berada pada kuadran II dimana dengan penyerapan tenaga kerja PHR tinggi yang dikelilingi daerah penyerapan tenaga kerja rendah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pemodelan pada data penyerapan tenaga kerja sektoral di Jawa Tengah dapat disimpulkan bahwa, R-Square untuk model penyerapan tenaga kerja sektor industri dan PHR cukup baik yakni masing-masing 86 persen dan 89 persen. Selain itu, variabel PDRB industri dan PDRB PHR serta variabel angkatan kerja berpengaruh signifikan untuk masing-masing model. Artinya, Penyerapan PDRB sektoral di Jawa Tengah, dipengaruhi oleh nilai PDRB sektoral dan angkatan kerja sektoral.
2. Berdasarkan pendekatan local moran, kami mengkaji efek spasial dari penyerapan tenaga kerja sektoral di Jawa Tengah. Kami menyimpulkan bahwa adanya spatial autocorrelation membuktikan penyerapan tenaga kerja sektoral di Jawa Tengah memiliki fenomena aglomerasi antar wilayah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abe dan Tamada. 2010. Regional patterns of employment changes of less-educated men in Japan : 1990–2007. *Journal of Japan and World Economy* 22. 69-79
- Anselin, L, (2001), Spatial econometrics. In: Baltagi, BH (ed) A companion to theoretical econometrics, Blackwell, Malden, MA
- Kartika, Yoli. 2007. *Pola Penyebaran Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Bogor tahun 2005*. Tugas Akhir Program Studi Statistika. Institut Pertanian Bogor
- Roksa dan Velez. 2010. When Studying Schooling is not Enough: Incorporating Employment in Models of Educational Transitions. *Journal of Social Stratification and Mobility* 28. 5-21
- Sitanggang dan Nachrowi. 2004. Pengaruh Struktur Ekonomi pada Penyerapan Tenaga Kerja Sektoral : Analisis Model Demometrik di 30 Propinsi pada 9 Sektor di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia Volume V No 01*. 103-133
- Wu, Schlenger dan Galvin. 2003. The Relationship Between Employment and Substance Use Among Students Aged 12 to 17. *Journal of Adolescent Health*. 5–15
- Zellner. 1962. An Efficient Method of Estimating Seemingly Unrelated Regression and Test of Aggregation Bias. *Journal of the American Statistical Association* 57. 348-368